

Vacuum forming of resin-impregnated composites uses a flexible mold surface and air pressure to control resin distribution in flow channels

Patent number: DE19926896
Publication date: 2000-12-14
Inventor: WASSENBERG TOM (DE); HILLE ALBRECHT (DE)
Applicant: VER FOERDERUNG INST KUNSTSTOFF (DE)
Classification:
- **international:** B29C70/48
- **european:** B29C70/44A; B29C70/48; B29C70/54E4
Application number: DE19991026896 19990612
Priority number(s): DE19991026896 19990612

Report a data error here

Abstract of DE19926896

The mold cover has a flexible surface (1a), e.g. a film, which is drawn against the body (1b) when a vacuum is applied at a connection (1c). This opens flow channels to aid distribution of the resin (5) that is drawn in by a lesser vacuum applied at a connection (7). When filling is complete air pressure is applied at the first connection (1c) and any excess resin is driven towards the vacuum connection (7).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



②1 Aktenzeichen: 199 26 896.7
②2 Anmeldetag: 12. 6. 1999
④3 Offenlegungstag: 14. 12. 2000

Document D1

⑦1 Anmelder:

Vereinigung zur Förderung des Instituts für
Kunststoffverarbeitung in Industrie und Handwerk
an der Rhein.-Westf. Technischen Hochschule
Aachen eV, 52062 Aachen, DE

⑦2 Erfinder:

Wassenberg, Tom, 52070 Aachen, DE; Hille,
Albrecht, 52076 Aachen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

EP 09 04 930 A2
WO 97 48 546 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur abfallfreien Herstellung von Bauteilen aus Faserverbundstoffen im
Harzinfusions- bzw. Vakuumverfahren

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von
Bauteilen aus Faserverbundkunststoffen im Harzinfusi-
ons- bzw. Vakuumverfahren, das gekennzeichnet ist,
durch die Nutzung einer zur Erfindung gehörenden Vor-
richtung. Durch den Einsatz der Vorrichtung reduziert sich
der üblicherweise anfallende Abfall bei der Herstellung
von Faserverbundkunststoffbauteilen dadurch, daß in der
Vorrichtung evakuierbare Kanäle in einem ersten Prozeß-
schritt Räume über dem Laminat zur Verteilung des Har-
zes öffnet, das Harz vor der Härtung wieder verdrängt
wird und die Vorrichtung schließlich rückstandsfrei gelöst
und wiederverwendet werden kann.

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Bauteilen aus Faserverbundkunststoffen im Harzinfusionsverfahren bzw. Vakuumverfahren. Die Erfindung kann überall dort eingesetzt werden, wo Faseralbzeuge unter Vakuum imprägniert werden.

Stand der Technik

Zur Herstellung von Faserverbundkunststoff-Bauteilen im Harzinfusionsverfahren bzw. Vakuumverfahren werden ausschließlich einteilige bzw. offene Werkzeuge oder Formen eingesetzt. Die für die geschlossene Imprägnierung des Faservorformlings erforderliche Gegenform wird durch eine (Vakuum-)Folie gebildet. Die Komprimierung des Laminats während der Aushärtung wird durch das anliegende Vakuum erreicht. Die homogene Verteilung des Vakuums über das gesamte Bauteil wird durch Aufsauggewebe bzw. -gelege erzielt. Dies wird während des Prozesses teilweise oder komplett mit Matrixmaterial getränkt und muß, durch ein Trenngewebe vom eigentlichen Laminat getrennt, nach der vollständigen Härtung des Bauteils entfernt und entsorgt werden.

Bei der Herstellung großer Bauteile im SCRIMP-Prozess bzw. Harzinfusionsverfahren mit Verteilmedium wird zusätzlich zum "normalen" Vakuumsackaufbau ein Verteilmedium über dem Laminataufbau integriert, das dadurch gekennzeichnet ist, daß es eine geringere Permeabilität besitzt als das Laminat. Dieses Verteilmedium ermöglicht, daß das Matrixmaterial großflächig über dem Laminat verteilt wird und von dort das Laminat in Dickenrichtung trinkt. Auch dieses Verteilmedium ist nach dem Prozeß mit Harz getränkt und muß entfernt und entsorgt werden.

Nachteile des Standes der Technik

Das Harzinfusions- bzw. Vakuumverfahren (oder auch VARTM) ist eine Fertigungstechnik für faserverstärkte Kunststoffbauteile, das gegenüber weiteren verwandten Verfahren (z. B. RTM) einen Kostenvorteil besitzt. Dieser liegt darin begründet, daß nur eine Formhälfte und kein druckfestes Werkzeug benötigt wird, keine Injektionsanlage erforderlich ist und trotzdem Lamine hoher Qualität hergestellt werden können. Im Vergleich zum Handlaminierverfahren besitzt das Harzinfusionsverfahren ebenfalls das Potential höherwertige Lamine zu erzielen und gegenüber dem Faserspritzen können im Harzinfusionsverfahren Endlofasern verarbeitet werden. Ein Nachteil des Verfahrens liegt in dem hohen Anteil an Abfall, der während des Prozesses entsteht. Hierzu zählen nicht nur getränkte Hilfsgelege bzw. -gelege oder Fasermatten sondern auch zum Teil die Dichtmaterialien und Folien.

Aufgabe der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu entwickeln, die eine Herstellung von Faserverbundbauteilen ohne Abfall ermöglicht und die Vorrichtung zu 100% wiederverwendbar macht. Die Herstellung der Vorrichtung soll mit einfachen Mitteln möglich sein und sich auf jegliche Bauteilform und Verstärkungsstruktur anpassen oder angepaßt herstellen lassen.

Die Aufgabe wird mit dem Verfahren und der Vorrichtung aus Anspruch 1 gelöst. Die Lösung der Aufgabe wird aus der folgenden Beschreibung einer Herstellung eines Bauteils mit der Erfindung deutlich:

Die Vorrichtung zur Imprägnierung (1) besteht aus zwei Teilen, die gegeneinander abgedichtet sind. Zwischen den beiden Teilen befinden sich Zwischenräume, die einen geschlossenen Kanal ergeben. Der Zwischenraum zwischen den beiden Teilen ist über einen Pneumatikanschluß (1c) nach außen verbunden. Der zum Laminat zeigende Teil der Vorrichtung (1a) ist so flexibel (z. B. eine Folie), daß er sich, wenn über (1c) in den Zwischenräumen Vakuum angelegt wird, an den oberen Teil der Vorrichtung (1b) anzieht (Bild 1).

Zunächst wird der Faservorformling (2) auf die Form (3) abgelegt. Darauf wird nur noch die Vorrichtung (1) gelegt, die z. B. auf einem Flansch (4) neben dem Preform gegen die Form abgedichtet wird. Über den Pneumatikanschluß (1c) der Vorrichtung (1) evakuiert man den Zwischenraum in der Vorrichtung und gibt dadurch dem Kanal entsprechende Wege über dem Laminat frei (Bild 2). Hierdurch kann das Harz (5) mit wesentlich geringerem Fließwiderstand über dem Laminat verteilt werden, nachdem an das Laminat Vakuum von geringerer Höhe als in der Vorrichtung angelegt wurde (Bild 3). Nach dem Einbringen der benötigten Harzmenge wird der Harzanschluß (6) abgeklemmt und die Vorrichtung (1) belüftet. Durch das weiterhin am Laminat anliegende Vakuum wird nun der untere Teil (1a) der Vorrichtung (1) an das Laminat gezogen und drückt das in den Wegen überschüssige Harz in das Laminat bis hin zum Vakuumanschluß (7) (Bild 4).

In diesem Zustand kann das Bauteil nach dem empfohlenen Härtungszyklus des Herstellers aushärten. Nach einer eventuellen Temperung des Laminats kann die Vorrichtung (1) von der Form entfernt und das Bauteil (8) entformt werden (Bild 5).

Vorteile der Erfindung

Die im Stand der Technik beschriebenen Nachteile der bisher angewendeten Verfahren werden durch den Einsatz der Vorrichtung gelöst und die Aufgaben an die Erfindung durch den skizzierten Verfahrensablauf befriedigt.

Die Vorrichtung kann aus einer festen Oberform bestehen, in die der Kanal eingearbeitet wird, und einer flexiblen Gegenform (z. B. einer Folie), die gegen die Oberform abgedichtet wird. Ebenso kann die Vorrichtung aus zwei Folien bestehen, die auf Abstand gehalten werden. Der Kanal wird hierbei durch die Struktur des Abstandshalters definiert.

Beschreibung der Ausführungsmöglichkeiten

Durch die Flexibilität bei der Herstellung der Verteilfolie können nahezu alle Faserverbundkunststoffbauteile mit Hilfe der Erfindung gefertigt werden. Laminatdickensprünge, Veränderungen der Permeabilität in einem Preform usw. können durch Anpassung des Kanalgeflechts aufgenommen werden und Harzanguß- und Vakuumverteiler lassen sich ebenso in die Vorrichtung integrieren.

Bezugszeichenliste

- 1 Vorrichtung
- 1a Oberteil der Vorrichtung
- 1b Unterteil der Vorrichtung

1c Pneumatikanschluß der Vorrichtung	
2 Faservorformling	
3 Form	
4 Flansch	
5 Harz	5
6 Harzanschluß	
7 Vakuumanschluß	
8 Bauteil	

Patentansprüche	10
-----------------	----

1. Verfahren zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffbauteilen im Harzinfusions- bzw. Vakuumverfahren, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verteilung des Harzes zur Imprägnierung über Kanäle erfolgt, die durch die Funktion der Vorrichtung gemäß Anspruch 2 entstehen, nach vollständiger Imprägnierung das Harz aus den Kanälen gedrückt wird, indem die Zwischenräume in der Vorrichtung gemäß Anspruch 2 belüftet werden. 15
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung im evakuierten Zustand Räume zum Fließen des Matrixsystems über dem Laminat freigibt und diese durch Belüften wieder schließt. 20
3. Vorrichtung nach Anspruch 2 gekennzeichnet dadurch, daß die Vorrichtung aus zwei Teilen bzw. Folien besteht. 25
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 gekennzeichnet dadurch, daß jegliche Art von Abstandshaltern die beiden Vorrichtungselemente voneinander trennen können. 30
5. Verfahren nach Anspruch 1 und Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jegliche Anordnung von Zwischenräumen eine individuelle Anpassung an Bauteile ermöglicht. 35
6. Verfahren nach Anspruch 1 und Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch Evakuieren der Zwischenräume in der Vorrichtung Kanäle zur Verteilung des Harzes entstehen.
7. Verfahren nach Anspruch 1 und Vorrichtung nach Anspruch 2 gekennzeichnet dadurch, daß nach vollständiger Imprägnierung des Preforms die Zwischenräume in der Vorrichtung belüftet werden, das Harz aus den sich über dem Laminat schließenden Kanälen gedrückt wird und dadurch nach der Härtung keine überschüssigen Harzmengen zu entsorgen sind. 40 45

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

- Leerseite -

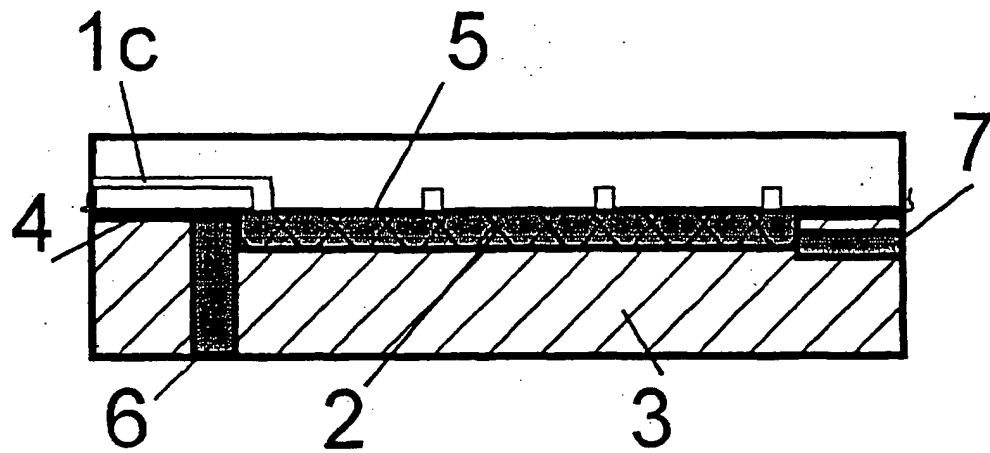


Bild 4

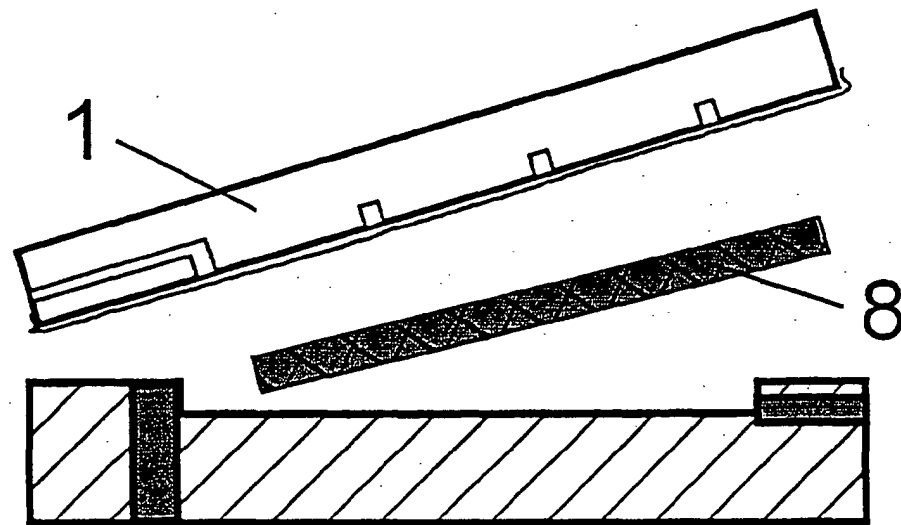


Bild 5

Darstellungen

1

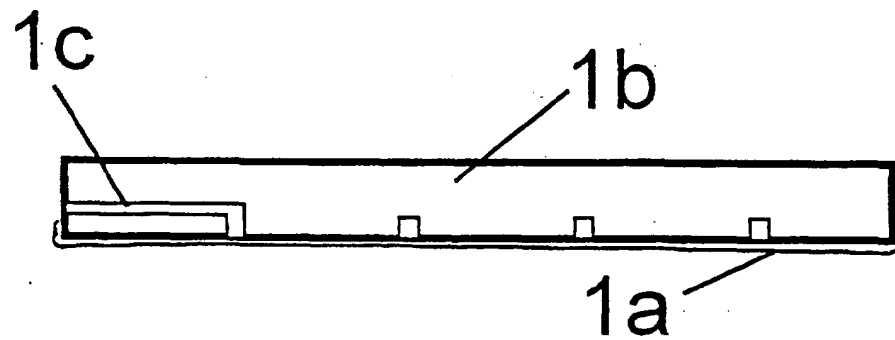


Bild 1

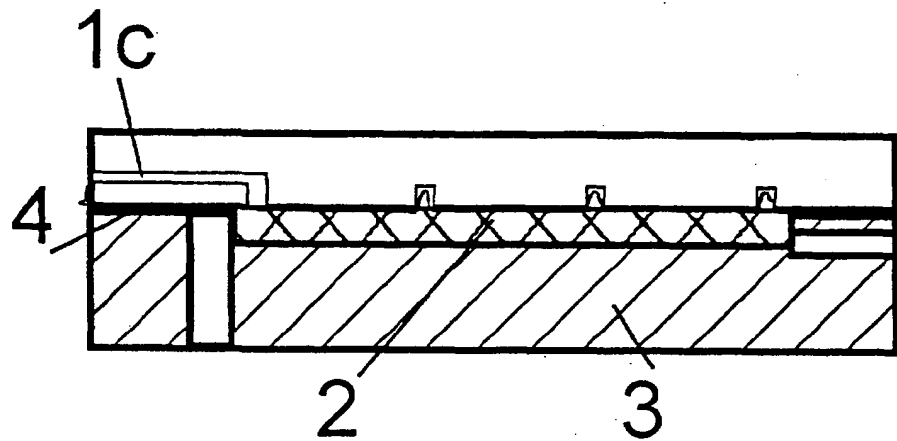


Bild 2

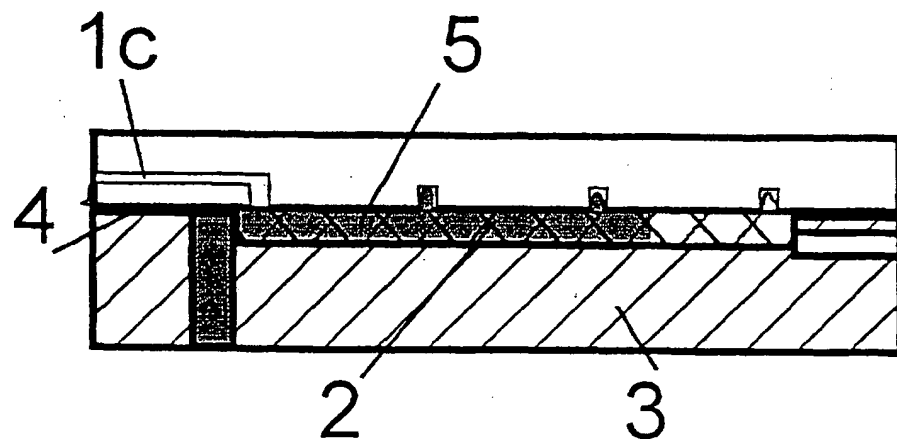


Bild 3